Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 34, No. 2, Summer 2020, p. 113-125

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۴، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹، ص. ۱۲۵-۱۱۳

مقاله علمی-پژوهشی

الگوسازی اثر شوک نرخ ارز بر سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی (کاربرد روش NARDL)

علی اکبر باغستانی[1]*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۴/۱۵

چکیده

مسئله تنظیم ارز یکی از مسائل اساسی در کشورهای در حال توسعه است. نرخ ارز ناهماهنگ با تغییرات اقتصادی، سبب جهت‌گیری‌های نادرست سیاست‌های کلان اقتصاد می‌شود که این پدیده مشکلاتی در زمینه انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری ایجاد می‌کند. مطالعه حاضر، با بهره‌گیری از داده‌های سالانه ۹۶-۱۳۵۷ و به کارگیری الگوی غیرخطی خودرگرسیونی با وقفه‌های گسترده (NARDL) به بررسی ارتباط خطی و غیرخطی (متقارن و غیر متقارن) شوک نرخ ارز و سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی می‌پردازد. در این مطالعه، برای استخراج شوک‌های نرخ ارز از فیلتر هودریک پرسکات استفاده شد. نتایج آزمون والد و آماره F و آزمون نسبت حداکثر درستنمایی نشان داد که الگوی غیرخطی NARDL در مقابل الگوی خطی، در تبیین متغیرهای مدل کاراتر است. بر اساس نتایج، اثر شوک‌های ارزی نامتقارن بوده و شوک‌های مثبت ارزی اثر منفی بر سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی داشته است، همچنین شوک‌های منفی نرخ ارز، اثر مثبت بر سرمایه‌گذاری بخش داشته است. بنابراین بروز هرگونه شوک ارزی، به معنای ایجاد تلاطم در اقتصاد بوده و تخصیص منابع را از سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های مولد نظیر تولید کشاورزی به سمت فعالیت‌های غیرمولد نظیر سوداگری در بازار ارز، طلا و سکه، دلالی مسکن و خودرو سوق می‌دهد. یکی از راه‌کارهای مقابله با این وضعیت، کاهش شکاف میان نرخ ارز رسمی و بازار آزاد و همچنین تک‌نرخی کردن ارز است.

واژه‌های کلیدی: سرمایه‌گذاری، فیلتر هودریک پرسکات، نااطمینانی ارز، NARDL
طبقه‌بندی JEL: C22,E22,

مقدمه

مساله تنظیم نرخ ارز یکی از مسائل اساسی و پیچیده در کشورهای در حال توسعه است. اهمیت و پیچیدگی موضوع تنظیم نرخ ارز از این مساله نشات می‌گیرد که تعیین ارزش پول ملی یک کشور براساس پول‌های خارجی، باید به گونه‌ای باشد که سبب ارتباط هماهنگ اقتصاد داخلی با اقتصاد بین‌المللی گردد. حال اگر نرخ ارز، همگام و هماهنگ با تحولات و تغییرات اقتصادی تعدیل نگردد، موجب انحراف نرخ حقیقی ارز و تنظیم نامناسب آن گشته و نشان می‌دهد که جهت‌گیری سیاست‌های کلان داخلی و خارجی اقتصاد، نادرست است (۱۰). برخی مطالعات تجربی صورت گرفته نشان دهنده ارتباط قوی میان انحراف نرخ حقیقی ارز از مقدار تعادلی و عملکرد شاخص‌هایی نظیر سرمایه‌گذاری، صادرات و رشد اقتصادی است. عدم تعادل نرخ حقیقی ارز هزینه‌های زیادی بر اقتصاد تحمیل خواهد کرد: کاهش کارایی اقتصادی، توزیع و تخصیص غیربهینه منابع اقتصادی، اختلال در بازارهای مالی داخلی، ریسک قیمتی و تخریب تراز پرداخت‌ها از اثرات تنظیم نامناسب نرخ حقیقی ارز است (۱۰). ریسک ناشی از عدم اطمینان قیمت‌ها، باعث بالا رفتن نرخ بهره حقیقی می‌شود. این موضوع ناشی از این حقیقت است که وقتی نرخ بازگشت مورد انتظار پروژه‌های سرمایه‌گذاری تحقق نمی‌یابد، عدم اطمینان بیشتری رخ می‌دهد. سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز، جهت افزایش ریسک در پروژه‌های سرمایه‌گذاری، نرخ سود بالاتری را درخواست می‌کنند. در مجموع، در یک محیط اقتصادی پرمخاطره عوامل اقتصادی نرخی را که براساس آن عواید آتی را تنزیل[2] می‌کنند، افزایش می‌دهند. بدین ترتیب، عدم اطمینان نرخ ارز حقیقی باعث افزایش این نوع از

۱- عضو هیأت علمی مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، تهران، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email:a.baghestany@agri-peri.ac.ir)

DOI: 10.22067/jead2.v34i2.81510

2- Discount Rate

ریسک شده و نرخ بهره حقیقی را نیز افزایش می‌دهد. افزایش نرخ‌های بهره حقیقی نیز به نوبه خود مشکلاتی در زمینه انتخاب کارآمدی پروژه های سرمایه‌گذاری ایجاد می‌کند (۱۶). نکته مهم و قابل توجه، میزان و چگونگی تاثیرگذاری نوسانات نرخ ارز (پیش بینی شده و نشده) برمتغیرهای کلان اقتصادی می‌باشد چرا که با توجه به نظریه نئوکینزینها حتی با وجود انتظارات عقلایی شوک‌های پیش‌بینی شده می‌توانند بر قیمت و تولید موثر واقع شوند (۱۲). شرکت‌ها به ویژه شرکت‌هایی که در بخش‌های قدیمی قرار دارند، به طور کلی به کاهش نرخ ارز برای متوازن کردن کاهش رقابت در بازارهای بین‌المللی وابسته هستند. در کوتاه‌مدت از طریق یک رقابت موقت کاهش نرخ ارز ممکن است تولید را بالا ببرد. با این وجود، تاثیرات تصمیم‌های سرمایه‌گذاری که غیرقابل برگشت هستند، به تحلیل بلندمدت نیاز دارند. ثبات نرخ ارز حقیقی، شرکت‌ها را به سمت سرمایه‌گذاری سوق می‌دهد که نه تنها رقابت قیمت را بالا می‌برد بلکه توانایی زیادی برای رقابت در بازار و فروش ایجاد می‌کند (۲۵). مباحث جدید تئوریک و نیز بررسی‌های تجربی انجام یافته حاکی از آن است که نوسانات نرخ ارز، اثرات نامتقارن از خود نشان می‌دهند. بدین معنی که اثرات کاهش نرخ ارز بر متغیر های کلان اقتصادی از جمله تولید و قیمت، متفاوت از اثرات افزایش نرخ ارز می‌باشد (۱۳). از طرفی ویژگی برگشت ناپذیری و قابلیت تاخیر در امر سرمایه‌گذاری برای دستیابی به اطلاعات جدید، تصمیمات سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها را نسبت به نااطمینانی نرخ ارز حقیقی حساس‌تر می‌سازد (۱۴). نظریه‌های نوین سرمایه‌گذاری بر این فرض هستند که سرمایه‌گذاران ریسک گریزند[1]، بدین ترتیب، عدم اطمینان یک اثر مستقل و معکوس بر تصمیم‌های سرمایه‌گذاری دارد که احتمالاً باعث می‌شود اثر کلی عدم اطمینان بر سرمایه‌گذاری منفی باشد (۲۶).

فرج زاده (۷)، رابطه بین شوک‌های حاصل از نوسان‌های نرخ ارز بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ایران را طی دوره ۹۳–۱۳۵۳ به کمک سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط (SUR) بررسی کرده‌است. نتایج نشان داد که شوک‌های حاصل از نوسانات نرخ ارز تاثیر خود را بیشتر در بلندمدت نشان می‌دهد. کریم زاده و همکاران (۱۱)، تاثیر نرخ ارز و نوسانات آن بر انگیزه‌های سرمایه‌گذاری در اقتصاد ایران طی سال‌های ۹۰–۱۳۵۷ را بررسی کردند. نتایج این مطالعه وجود رابطه تعادلی بین سرمایه‌گذاری و نوسانات نرخ ارز را تایید کرده است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که، نوسانات نرخ ارز با سرمایه گذاری خصوصی رابطه منفی و معنادار دارد. مرادپور و همکاران (۱۶)، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را تابعی از سرمایه‌گذاری دولتی، تولید ناخالص داخلی، نرخ تورم، نرخ بهره و عدم اطمینان نرخ ارز حقیقی در نظر گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد که عدم اطمینان نرخ ارز حقیقی، نرخ بهره و تورم تاثیر منفی بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی داشته است. کازرونی و دولتی (۱۴)، نشان دادند که نااطمینانی نرخ ارز در کوتاه‌مدت و بلندمدت اثر منفی بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی داشته است. همچنین تولید ناخالص داخلی، واردات کالاهای سرمایه‌ای، اثر مثبت و معنی‌دار و نرخ ارز حقیقی و سرمایه‌گذاری دولتی اثر منفی و معنی‌داری بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی داشته است. سرون (۲۰) و ناکسی و پوزولو (۲۴)، به بررسی تجربی بین نااطمینانی نرخ ارز حقیقی و سرمایه‌گذاری خصوصی در کشورهای درحال توسعه پرداختند. نتایج نشان دهنده اثر منفی شدید نااطمینانی نرخ ارز حقیقی بر سرمایه‌گذاری خصوصی بوده است. لویس سرون[2] (۱۹)، به بررسی رابطه عدم اطمینان نرخ ارز حقیقی و سرمایه‌گذاری خالص در کشورهای در حال توسعه پرداخته است. نتایج بکارگیری رهیافت گارچ نشان داده است که عدم اطمینان نرخ ارز حقیقی یک اثر منفی و قوی بر سرمایه‌گذاری دارد. ایسترلی[3] و همکاران (۶)، نشان دادند که عدم اطمینان نرخ ارز حقیقی یک جزء درجه باز بودن اقتصاد است. با ثابت بودن سایر شرایط، اثر نوسان نرخ ارز حقیقی بر سرمایه‌گذاری، احتمالاً در اقتصادهایی که بیشتر در معرض تجارت خارجی هستند بزرگتر است. بلینی و گریناوی[4] (۳)، نیز نشان دادند که بی‌ثباتی نرخ ارز حقیقی باعث کاهش سرمایه‌گذاری شده است. لویس سرون (۱۸)، در مطالعه دیگری عدم اطمینان اقتصاد کلان و سرمایه‌گذاری خالص را برای ۹۴ کشوردرحال توسعه یافته طی‌سال‌های ۹۴–۱۹۷۰، بررسی کرده است. نتایج بکارگیری رهیافت گارچ نشان دهنده رابطه منفی بین عدم اطمینان نرخ ارز و سرمایه‌گذاری است. لونی[5] (۱۵)، عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری خصوصی را در بخش کشاورزی بررسی کرد. نتایج تجربی حاصل از تخمین معادلات نشان داد که سرمایه‌گذاری خصوصی، تولید ناخالص داخلی و اعتبارات کشاورزی همگی با یک سال وقفه و سرمایه گذاری زیربنایی تأثیر مثبت و سرمایه‌گذاری غیر زیربنایی تأثیر منفی بر سرمایه‌گذاری خصوصی دارند. کوتانی و همکاران[6] (۵)، تاثیر انحراف نرخ حقیقی ارز از مقدار تعادلی و بی‌ثباتی نرخ ارز بر شاخص‌هایی نظیر سرمایه‌گذاری، صادرات و رشد اقتصادی در کشورهای درحال توسعه، طی سال‌های ۱۹۸۳–۱۹۶۰ را بررسی کرده‌اند. نتایج آنها نشان داد که بی‌ثباتی و انحراف نرخ حقیقی ارز در کشورهای در حال توسعه اثر منفی بر سرمایه‌گذاری، صادرات و رشد اقتصادی داشته است.

لذا مطالعات داخلی انجام گرفته در خصوص ارتباط بین انحراف

1- Risk-averse

2- Luis Serven
3- Easterly
4- Bleany & Greenawey
5- Loony
6- Cottani, Cavallo, Khan

نرخ ارز و سرمایه گذاری، به بررسی خطی این ارتباط پرداختند و مطالعه‌ای جنبه غیرخطی و اثرگذاری نامتقارن این متغیرها را در نظر نگرفته است. بنابراین مطالعه حاضر، ضمن بررسی مطالعات انجام شده و با توجه به مبانی نظری، با در نظر گرفتن روند سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی ایران طی سال‌های ۹۶-۱۳۵۷، تاثیر نااطمینانی نرخ ارز برآن را الگوسازی می‌نماید (این الگوسازی هم به روش خطی و هم به روش غیرخطی می‌باشد و نهایتا بر اساس معیارهای اقتصادسنجی بهترین الگو انتخاب می‌شود). این تحقیق در صدد پاسخ به این سوال است که در صورت بروز شوک ارزی، سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی چه تاثیری می‌پذیرد و این تاثیر از چه الگویی تبعیت دارد؟

مواد و روش‌ها

مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی گسترده نامتقارن (NARDL) ارائه شده توسط شین و نیمو (۲۲)، حالت نامتقارنی از مدل ARDL است که برای بررسی روابط غیرخطی و نامتقارن بین متغیرهای اقتصادی در کوتاه‌مدت و بلندمدت کاربرد دارد. گل‌خندان (۸)، نشان داد که روش NARDL نیز همانند روش ARDL، نسبت به سایر روش‌های آزمون رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت میان متغیرها، دارای مزیت‌هایی است. اول این که می‌توان این آزمون را صرف نظر از این که متغیرهای مدل I(0) یا I(1) یا به صورت متقابل هم انباشته باشند، به کار برد. همچنین این روش پویایی‌های کوتاه‌مدت را در بخش تصحیح خطا وارد نمی‌کند (۴). این روش را می‌توان با تعداد مشاهدات اندک نیز به‌کار برد (۱۷). مزیت دیگر این روش این است که حتی زمانی که متغیرهای توضیحی درون زا نیز هستند، امکان کاربرد دارد (۱). پیش از توسعه مدل NARDL، با فرض دو متغیر وابسته y و مستقل x رابطه بلندمدت را همانند گرنجر و یون (۹)، می‌توان بازنویسی کرد:

$$y_t = \beta^+ x_t^+ + \beta^- x_t^- + u_t \tag{۱}$$

که y_t , x_t متغیرهای هم انباشته از مرتبه یک (I(1)) هستند

$$x_t = x_0 + x_t^+ + x_t^- \tag{۲}$$

$$x_t^+ = \sum_{j=1}^{t} \Delta x_j^+ = Max(\Delta x_j, 0)$$

$$x_t^- = \sum_{j=1}^{t} \Delta x_j^- = Min(\Delta x_j, 0)$$

ترکیب خطی هم انباشته مولفه‌های تجمعی مثبت و منفی به صورت زیر در نظر گرفته می شود.

$$z_t = \beta_0^+ y_t^+ + \beta_0^- y_t^- + \beta_1^+ x_t^+ + \beta_1^- x_t^- \tag{۳}$$

اگر z_t انباشته از مرتبه صفر باشد، در این صورت گفته می‌شود که x_t و y_t به صورت نامتقارن هم‌انباشته‌اند. چنانچه $\beta_0^+ = \beta_0^-$ و $\beta_1^+ = \beta_1^-$ باشد، در این صورت هم انباشتگی متقارن خواهد بود (۲۳).

اکنون با در نظر گرفتن چگونگی جداسازی تکانه‌های مثبت و منفی متغیر x به صورت رابطه $x_t = x_0 + x_t^+ + x_t^-$ و وارد کردن آن در یک مدل ARDL(p,q)، مدل NARDL(p,q)، بدست می‌آید:

$$y_t = \sum_{j=1}^{p} \varphi_j y_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} (\theta_j^+ x_{t-j}^+ + \theta_j^- x_{t-j}^-) + \varepsilon_t \tag{۴}$$

که در رابطه فوق p و q تعداد وقفه‌های بهینه، φ_j ضرایب وقفه‌های متغیر وابسته، θ_j^+ و θ_j^- ضرائب نامتقارن وقفه‌های متغیر وابسته و ε_t جمله اخلال با میانگین صفر و واریانس ثابت است.

هر رابطه بلندمدت در مدل ARDL(p,q)، یک ECM کوتاه‌مدت دارد که دستیابی به آن، تعادل را تضمین می‌کند. بر این اساس، در مدل NARDL نیز الگوی تصحیح خطا به صورت زیر تنظیم می‌شود:

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= \rho y_{t-1} + \theta^+ x_{t-1}^+ + \theta^- x_{t-1}^- + \\ &\sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\upsilon_j^+ \Delta x_{t-j}^+ + \upsilon_j^- \Delta x_{t-j}^-) + \varepsilon_t \\ &= \rho \xi_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta y_{t-j} + \\ &\sum_{j=0}^{q-1} (\upsilon_j^+ \Delta x_{t-j}^+ + \upsilon_j^- \Delta x_{t-j}^-) + \varepsilon_t \end{aligned} \tag{۵}$$

که در آن:

$$\begin{aligned} &\rho = \sum_{j=1}^{p} \varphi_j - 1, \gamma_j = -\sum_{i=j+1}^{p} \varphi_i \quad for \;\; j = 1, \dots p-1 \\ &\theta^+ = \sum_{j=0}^{q} \theta_j^+ , \theta^- = \sum_{j=0}^{q} \theta_j^- \;, \\ &\upsilon_0^+ = \theta_0^+ , \upsilon_j^+ = -\sum_{i=j+1}^{q} \theta_i^+ \quad for \; j = 1, \dots, q \\ &\upsilon_0^- = \theta_0^- , \upsilon_j^- = -\sum_{i=j+1}^{q} \theta_i^- \quad for \; j = 1, \dots, q-1 \end{aligned} \tag{۶}$$

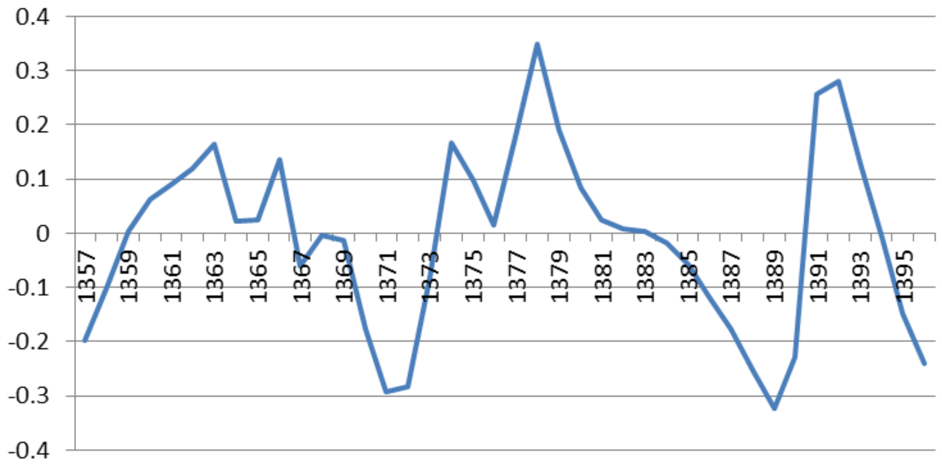
همچنین $y_{t-1} - \beta^+ x_t^+ - \beta^- x_t^- = \xi_t$ جزء تصحیح خطای نامتقارن است و $\beta^+ = {-\theta^+}/{\rho}, \beta^- = {-\theta^-}/{\rho}$ ضرائب بلندمدت نامتقارن می‌باشند (۲۱). وجود مرتبه هم‌انباشتگی یکسان بین متغیرها و معنی دار بودن ξ_{t-1} در تخمین ضرایب کوتاه‌مدت، بیانگر وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها خواهد بود (۸).

روش این مطالعه از نوع کتابخانه‌ای و اسنادی بوده و داده‌های بکار رفته در آن از نوع سری زمانی با تواتر سالانه است که دوره زمانی ۹۶-۱۳۵۷ به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰را در بر می‌گیرد. داده‌های مورد نیاز از ترازنامه‌های بانک مرکزی و پایگاه داده‌های

سری زمانی بانک مرکزی برداشت شده است. الگوی نهایی این مطالعه براساس الگوی شتاب انعطاف‌پذیر و مطالعه مرادپور و همکاران (۱۶) و بهمنی اسکویی و حاجیلی (۲) انتخاب شده است. در این مطالعه: GDP، تولید ناخالص داخلی با نفت، R نرخ سود مورد انتظار تسهیلات اعطایی به بخش کشاورزی، loan مانده تسهیلات اعطایی به بخش کشاورزی،NOR نرخ ارز (دلار آمریکا) در بازار آزاد، shockLNOR، شوک‌های نرخ ارز و L، نشان‌دهنده لگاریتم طبیعی است.

بررسی روند تغییرات شوک نرخ ارز

روند تغییرات نرخ ارز در بازار آزاد یکی از معیارهای نااطمینانی یا ریسک فعالیت‌های اقتصادی است. در این مطالعه، جهت بررسی شوک‌های ارزی از فیلتر هودریک پرسکات استفاده شده است. با این فیلتر می‌توان شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز را تفکیک نمود. نمودار ۱ روند تغییرات شوک ارزی را نشان می‌دهد. تغییر مکرر علامت شوک نشان دهنده نااطمینانی و ریسک نرخ ارز است.



نمودار ۱- روند شوک نرخ ارز بازار آزاد به کمک فیلتر هودریک پرسکات HP

Figure 1- exchange rate Shock in Free market using HP filter

نتایج و بحث

نخستین گام در الگوسازی، پس از انتخاب متغیرها و شکل تبعی مدل، بررسی وضعیت مانایی و ایستایی متغیرها است. به منظور بررسی ایستایی متغیرهای بکار رفته در این مطالعه از معیار ADF (دیکی فولر تعمیم یافته) استفاده شده است. نتایج این آزمون طبق جدول ۱ نشان داد که لگاریتم متغیرهای شوک نرخ ارز و تولید ناخالص داخلی در سطح ایستا می‌باشند اما لگاریتم متغیرهای سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، مانده تسهیلات اعطایی، نرخ ارز در بازار آزاد و نرخ سود مورد انتظار تسهیلات با در نظر گرفتن عرض از مبداء و روند، با یک بار تفاضل‌گیری ایستا می‌شوند.

به منظور بررسی اثر خطی نرخ ارز بازار آزاد و شوک آن بر سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی از الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده استفاده شده است. وقفه بهینه براثر معیار آکائیک اصلاح شده انتخاب شده است. نتایج برآورد الگوی ARDL در معادله جدول ۲ آورده شده است. جهت بررسی خودهمبستگی پیاپی از آماره LM استفاده شده است. نتایج این آزمون نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود خودهمبستگی پیاپی رد نمی‌شود لذا الگوی نهایی مشکل خودهمبستگی پیاپی ندارد. جهت بررسی پدیده واریانس ناهمسانی از آزمون بریوش-پاگان-گادفری (BPG) استفاده شده‌است. نتایج این آزمون نشان می‌دهد که برای الگوی نهایی، فرضیه صفر مبنی بر واریانس همسانی، رد نشده و بنابراین الگو مشکل واریانس ناهمسانی ندارد. بررسی نتایج در جدول ۲، رابطه میان شوک‌های ارزی و سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی طی دوره مورد بررسی براساس برآورد الگوی ARDL را نشان می‌دهد که شوک‌های جاری و دوره گذشته اثر منفی بر سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی داشته است.

جدول ۱- بررسی نتایج ایستایی متغیرها

Table 1- Results of stationary test

نام متغیرها Variables name		وقفه بهینه Optim lag (SIC معیار)	مقدار آمار ADF در سطح ADF in level	مقدار آمار ADF با یک مرتبه تفاضل‌گیری ADFat first diffrence
سرمایه گذاری	LI	2	-0.945	-4.87***
شوک نرخ ارز	SHOCKLNOR	1	-3.96**	
تولید ناخالص داخلی	LGDP	1	-4.74***	
مانده تسهیلات اعطایی	LLOAN	1	-3	-4.61***
نرخ ارز در بازار آزاد	LNOR	0	-2.39	-3.56**
نرخ سود مورد انتظار تسهیلات	LR	0	-2.15	-5.74***
مقادیر بحرانی Critical value				
	1٪		-4.22	-3.61
	5٪		-3.53	-2.93
	10٪		-3.2	-2.6

*نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱۰٪

** نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۵٪

*** نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱٪

مأخذ: یافته‌های تحقیق

* Shows significe in 10% level.

** Shows significe in 5% level.

*** Shows significe in 1% level.

Source: Research findings

جدول ۲- نتایج الگوی اولیه ARDL

Table 2- The primary results of ARDL

Selected Model: ARDL(1, 1, 1, 2, 1, 0)

نام متغیر Variable name		ضریب Coefficient	خطای معیار Deviation eror	آماره t T statistic	احتمال Prob
سرمایه‌گذاری با یک وقفه زمانی	LI(-1)	0.106	0.148	0.715	0.481
شوک نرخ ارز در بازار آزاد	SHOCKLNOR	**-2.086**	**0.74**	**-2.82**	**0.009**
شوک نرخ ارز در بازار آزاد با یک وقفه زمانی	SHOCKLNOR(-1)	**-1.39**	**0.76**	**-1.82**	**0.08**
تولید ناخالص داخلی	LGDP	1.5	0.523	2.89	0.08
تولید ناخالص داخلی با یک وقفه زمانی	LGDP(-1)	0.76	0.504	1.52	0.14
مانده تسهیلات اعطایی	LLOAN	0.214	0.381	0.561	0.58
مانده تسهیلات اعطایی با یک وقفه زمانی	LLOAN(-1)	0.164	0.453	0.36	0.72
مانده تسهیلات اعطایی با دو وقفه زمانی	LLOAN(-2)	0.896	0.349	2.566	0.016
نرخ ارز در بازار آزاد	LNOR	**-1.57**	**0.728**	**-2.16**	**0.04**
نرخ ارز در بازار آزاد با یک وقفه زمانی	LNOR(-1)	2.071	0.764	2.72	0.012
نرخ سود مورد انتظار تسهیلات	LR	0.471	0.173	2.72	0.012
عرض از مبداء	C	-47.48	9.3	-5.1	00
	adj R^2	F-statistics	RESET	LM	BPG
	0.996	807.7	0.154 (0.879)	0.914 (0.41)	0.4 (0.67)

اعداد داخل پرانتز منهای یک نشان‌دهنده سطح معنی‌داری است.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

The numbers in parentheses are minus one representing a significant level.

Source: Research findings

نتایج الگوی رابطه بلندمدت طبق معادله ۷ نشان می‌دهد که در دوره بلندمدت، شوک‌های جاری اثر منفی و معنی‌داری بر سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی داشته است. رابطه تصحیح خطای کوتاه مدت که در جدول ۳ آورده شده است نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت، نیز شوک‌های ارزی اثر منفی و معنی‌داری بر سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی داشته است. همچنین ۹۰٪ عدم تعادل‌های کوتاه‌مدت در بلندمدت تعدیل می‌شود (اعداد داخل پرانتز خطای استاندارد).

$$
\begin{aligned}
LI_{-1} &= -53 - 0.77shockLNOR + 2.54LGDP \\
&\quad (4.09) \quad\quad (0.29) \quad\quad\quad (0.4) \\
&+1.42Lloan + 0.52LR + 0.55LNOR \\
&\quad (0.3) \quad\quad (0.18) \quad\quad (0.08)
\end{aligned}
\tag{۷}
$$

سرانجام نتایج نهایی استاندارد شده الگوی ARDL (اعداد داخل پرانتز ضریب استاندارد شده) که به منظور برطرف کردن اثرات مقیاس، ضرائب استاندارد شده برآورد شده است نشان می‌دهد که اثر تولید ناخالص داخلی و نرخ ارز بازار آزاد از اثر شوک ارزی قوی‌تر است (جدول ۴).

جدول ۳- نتایج بررسی وضعیت تعدیل عدم تعادل‌های کوتاه مدت در بلندمدت الگوی ECM

Table 3- The results short-term imbalances in the long-run ECM pattern

نشان متغیر Variables		ضریب Coefficient	خطای استاندارد Standard error	آماره t T statistic	احتمال Prob.
تغییرات شوک نرخ ارز	D(SHOCKLNOR)	**-2.086**	**0.464**	**-4.49**	**0.000**
تغییرات تولید ناخالص داخلی	D(LGDP)	1.512	0.352	4.29	0.000
تغییرات مانده تسهیلات اعطایی	D(LLOAN)	0.214	0.257	0.832	0.413
تغییرات مانده تسهیلات اعطایی با یک وقفه زمانی	D(LLOAN(-1))	-0.896	0.279	-3.216	0.004
تغییرات نرخ ارز در بازار آزاد	D(LNOR)	**-1.575**	**0.368**	**-4.28**	**0.000**
ECT	CointEq(-1)*	**-0.894**	**0.117**	**-7.64**	**0.000**

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

جدول ٤- نتایج نهایی استاندارد شده الگوی ARDL برای بررسی اثر خطی شوک ارزی و نرخ ارز بر سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی

Table 4- The standardized results of the ARDL model for the study of the linear effect of currency shock and exchange rate on investment in agriculture

متغیر Variables		ضریب Coefficient	ضریب استاندارد شده Standardized coefficient
سرمایه گذاری با یک وقفه زمانی**	LI(-1)**	**0.106**	**0.107**
شوک نرخ ارز ***	SHOCKLNOR***	**-2.086**	**-0.137**
شوک نرخ ارز با یک وقفه زمانی*	SHOCKLNOR(-1)*	**-1.389**	**-0.089**
تولید ناخالص داخلی***	LGDP***	1.512	0.215
تولید ناخالص داخلی با یک وقفه زمانی	LGDP(-1)	0.766	0.106
مانده تسهیلات اعطایی	LLOAN	0.214	0.040
مانده تسهیلات اعطایی با یک وقفه زمانی	LLOAN(-1)	0.164	0.030
مانده تسهیلات اعطایی با دو وقفه زمانی***	LLOAN(-2)***	0.896	0.163
نرخ ارز در بازار آزاد**	LNOR**	**-1.575**	**-0.928**
نرخ ارز در بازار آزاد با یک وقفه زمانی***	LNOR(-1)***	2.071	1.257
نرخ سود مورد انتظار تسهیلات***	LR***	0.471	0.071
عرض از مبداء	C	-47.483	-

*نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱۰٪

*Represents significant at 10%

نتایج برآورد الگوی NARDL

به منظور بررسی اثر غیرخطی نرخ ارز بـازار آزاد و شـوک آن بـر سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی از الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده غیرخطی نیز اسـتفاده شـده اسـت. وقفـه بهینـه براثـر معیـار آکائیک اصلاح شده انتخاب شده است. نتایج برآورد الگوی NARDL در جدول ۵ آورده شده است. جهت آزمـون تصـریح از آزمـون رمـزی استفاده شده است. نتایج این آزمون نشان می‌دهد که فرم تبعی مـدل به خوبی تصریح شده است. برای بررسی خودهمبستگی پیـاپی نیـز از آماره LM استفاده شده‌است، نتایج این آزمون نیز نشان مـی‌دهـد کـه فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود خودهمبستگی پیـاپی رد نمـی‌شـود و الگوی نهایی مشکل خود همبستگی پیاپی ندارد. جهت بررسی پدیـده واریانس ناهمسانی از آزمون بریوش-پاگان-گادفری (BPG) اسـتفاده شده است. نتایج این آزمون نشان می‌دهد کـه بـرای الگـوی نهـایی، فرضیه صفر مبنی بـر واریـانس همسـانی، رد نشـده و بنـابراین الگـو مشکل واریـانس ناهمسـانی نـدارد. نتـایج الگـوی NARDL نشـان می‌دهد که شوک‌های مثبـت نـرخ ارز بـازار آزاد (بعبـارتی نـرخ رشـد افزایشـی ارز) در دوره جـاری و دو دوره گذشـته اثـر منفـی بـر سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی داشته است. در حالی کـه شـوک‌هـای منفی نرخ ارز دوره جاری اثر مثبت بـر سـرمایه‌گـذاری داشـته اسـت. بررسی روند تغییرات نرخ ارز، صرف‌نظر از نرخ ارز رسمی و یا نـرخ ارز بازار آزاد، نشان می‌دهد که این نرخ، طی سـال‌هـای پـس از انقـلاب اسلامی تقریبا همواره افزایشی بوده است. به عبارت دیگر افـت ارزش پول ملی، در تمام سال‌ها مشهود است. امـا نکتـه قابـل تامـل، رونـد تغییرات نرخ رشد نرخ ارز است. بدیهی است زمانیکه افـزایش در ایـن نرخ رشد، فزاینده باشد، شوک مثبت نرخ ارز، و زمانی‌که این نرخ رشد، کاهنده باشد، شوک منفی نـرخ ارز روی داده اسـت. در ایـن وضـعیت صادرکننده یا تولیدکننده، به‌جای واکنش به مقدار مطلق نرخ ارز و یـا حتی رشد آن، با نوعی نااطمینـانی مواجـه اسـت. بـدیهی اسـت ایـن نااطمینانی به تولیدکننده و سرمایه‌گـذار در بخـش کشـاورزی منتقـل می‌شود. نکته دیگر این است که بخش کشاورزی به دلیل ریسک‌های ذاتی فنی و یا بازاری، جذابیت چنـدانی بـرای سـرمایه‌گـذاری بخـش خصوصی ندارد. در این وضعیت دولت‌ها تلاش می‌کنند تـا بـا تزریـق اعتبارات تکلیفی و یا کاهش دستوری نرخ سود بانکی، سـرمایه مـورد نیاز برای رشد کشاورزی را تامین کنند. در چنین حـالتی نیـز کـاهش فزاینده در ارزش پول ملی، نوعی ریسک یا نااطمینانی درآمدی بـرای دولت ایجاد کرده و بویژه زمانی‌که ضریب وابسـتگی بـه واردات بـالا است، هزینه واردات را به شدت افزایش می‌دهد. بدیهی اسـت هرچـه تولید به واردات وابسته‌تر باشد، بـا کـاهش در واردات، تولیـد کمتـر و بازدهی پروژه یا طرح کشاورزی، کاهش می‌یابـد و ایـن باعـث عـدم جذابیت سرمایه‌گذاری حتی برای دولـت یـا بهـره‌بـرداران تسـهیلات تکلیفی می‌شود.

جدول ۵- نتایج الگوی اولیه NARDL

Table 5- The results of the NARDL primary model

Selected Model: NARDL(1, 2, 0, 0, 0)					
نام متغیر Variable		ضریب Coefficient	خطای استاندارد Standard error	آماره t T statistic	احتمال Prob.
سرمایه گذاری با یک وقفه زمانی	LI(-1)	0.371	0.104	3.577	0.002
شوک مثبت نرخ ارز بازار آزاد	SHOCKLNOR_POS	-0.667	0.252	-2.646	0.014
شوک مثبت نرخ ارز بازار آزاد با یک وقفه زمانی	SHOCKLNOR_POS(-1)	-0.801	0.238	-3.361	0.003
شوک مثبت نرخ ارز بازار آزاد با دو وقفه زمانی	SHOCKLNOR_POS(-2)	-0.765	0.298	-2.564	0.017
شوک منفی نرخ ارز بازار آزاد	SHOCKLNOR_NEG	0.699	0.334	2.094	0.047
تولید ناخالص داخلی	LGDP	0.203	0.608	3.625	0.001
نرخ سود مورد انتظار تسهیلات	LR	0.329	0.145	2.261	0.033
مانده تسهیلات اعطایی به بخش کشاورزی	LLOAN	0.951	0.246	3.862	0.001
نرخ ارز در بازار آزاد	LNOR	-0.7	0.167	-4.2	00
عرض از مبدا	C	-45.224	9.73	-4.64	00
	adj R^2	F-statistics	RESET	LM	BPG
	0.997	881.08	2.9 (0.17)	0.217 (0.806)	0.908 (0.504)

اعداد داخل پرانتز منهای یک نشان‌دهنده سطح معنی‌داری است.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

The numbers in parentheses are minus one representing a significant level.
Source: Research findings

در این مطالعه، جهت بررسی و انتخاب بهترین مـدل، از میـان دو مدل خطی ARDL و مـدل غیرخطـی NARDL از آزمـون نسـبت درستنمایی نیز استفاده شده است.

$$LR = -2\ln(\frac{L(m_s)}{L(m_l)}) = -2(\log lik(m_s) - \log lik(m_l)) = \quad (۸)$$
$$-2(22.002 - 18.53) = -6.994$$

در فرمول فوق، دو مدل خطی و غیرخطی باهم مقایسه می‌شوند.

فرضیه صفر: عدم اختلاف بین پارامترهای دو مدل (یا به عبـارت دیگر انتخاب مدل ساده تر با تعداد پارامترهای کمتر و ارجحیت مـدل با مدل دارای پارامترهای کمتر m_s که در این مطالعـه مـدل خطـی و مقید) است.

فرضیه مقابل: وجود اختلاف بین پارامترهای دو مدل (ارجح بودن مدل با تعداد متغیرهای بیشتر یعنی مدل کامل و در این مطالعه مـدل غیرخطی) است. محاسبه مقدار نسبت درستنمایی (۶،۹۹۴-) و مقایسه آن با آماره خی‌دوی جدول بـا درجـه آزادی دو (۵،۹۹۱) نشـان‌دهنـده عدم پذیرش فرضیه صفر، لذا مدل غیرخطی پذیرفته می‌شود.

نتایج آزمون والد در جدول ۶ نشان می‌دهد که فرضیه تقارن میان شوک‌های مثبت و منفی رد و بنابراین اثر شوک‌هـای ارزی نامتقـارن است.

جدول ٦- نتایج آزمون والد
Table 6- Wald test result

آماره آزمون Test statistic	ارزش Value	درجه آزادی Degree of freedom	احتمال Prob
t-statistic	-2.99	25	0.0062
F-statistic	8.95	(1 ،25)	0.0062
Chi-square	۸،۹۴	1	0.0028

فرضیه صفر: وجود تقارن (تفاوتی میان شوک‌های مثبت و منفی وجود ندارد)
Zero hypothesis: the existence of symmetry (there is no difference between positive and negative shocks)

مأخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research findings

نتـایج آمـاره (F=8.02) نیـز ارتبـاط بلندمـدت غیرخطـی میـان شوک‌های ارزی و سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی را تائید می‌کنـد. در بلندمدت (معادله ۹) نیز تغییرات شوک مثبـت ارزی اثـر منفـی بـر سرمایه‌گذاری داشته است.

$$\underset{(7.88)}{LI = -45.22} - \underset{(0.11)}{0.62LI_{-1}} - \underset{(0.4)}{0.56shockLNOR_POS_{-1}} + \underset{(0.34)}{0.69shockLNOR_NEG} + \underset{(0.51)}{2.2LGDP} - \underset{(0.27)}{0.95Lloan} + \underset{(0.19)}{0.32LR} - \underset{(0.2)}{0.7LNOR} \quad (۹)$$

در کوتاه مدت، نیز شوک‌های ارزی جاری و دو دوره گذشـته اثـر منفی و معنی‌داری بر سرمایه‌گذاری بر بخش کشاورزی داشـته‌اسـت. در کوتاه‌مدت تغییرات شوک منفی تاثیری نداشته است. نتـایج جـدول ۷ نشان‌دهنده آن است که پـس از گذشـت ۱،۵ دوره عـدم تعـادل‌هـای کوتاه مدت در بلندمدت تعدیل می‌شود.

به منظور برطرف کردن اثرات مقیاس، ضرائب استاندارد شـده در جدول ۸ برآورد شده است. مقایسه ضرائب استاندارد شده شـوک ارزی با سایر متغیرها ضمن نشان دادن اثرات منفی، نشان می‌دهد کـه اثـر تولید ناخالص داخلی، و نرخ ارز بازار آزاد از اثـر شـوک ارزی قـوی‌تـر است.

جدول ۷- نتایج بررسی وضعیت تعدیل عدم تعادل‌های کوتاه مدت در بلندمدت الگوی ECM با درنظر گرفتن عدم تقارن نرخ ارز
Table 7- The results of short-term imbalances in the long-run ECM pattern, with taking into account exchange rate asymmetry

نشان متغیر Variable name		مقدار متغیر Variable	ضریب coeficient	خطای استاندارد Standard error	آماره t T statistic
تغییرات شوک مثبت نرخ ارز	D(SHOCKLNOR_POS)	-0.667	**0.255**	**-2.613**	**0.015**
تغییرات شوک مثبت نرخ ارز با یک وقفه زمانی	D(SHOCKLNOR_POS(-1))	-0.702	**0.252**	**-2.782**	**0.010**
تغییرات شوک مثبت نرخ ارز	D(SHOCKLNOR_POS(-2))	-0.765	**0.269**	**-2.845**	**0.009**
مانده تسهیلات اعطایی	LLOAN	0.951	0.122	7.802	0.000
نرخ ارز در بازار آزاد	LNOR	–0.700	**0.098**	**–7.151**	**0.000**
ECT	CointEq(-1)*	-0.629	0.083	-7.603	0.000

مأخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research findings

جدول ۸- نتایج نهایی استاندارد شده الگوی NARDL برای بررسی اثر غیرخطی شوک ارزی و نرخ ارز بر سرمایه گذاری

Table 8- Standardized results of the NARDL model for examining the nonlinear effects of currency shock and exchange rate on investment

متغیر Variables		ضریب Coefficient	ضریب استاندارد شده Standardized coefficient
سرمایه گذاری با یک وقفه زمانی**	LI(-1)***	0.37	0.374
شوک مثبت نرخ ارز ***	SHOCKLNOR_POS***	**-0.667**	**-0.147**
شوک مثبت نرخ ارز با یک وقفه زمانی***	SHOCKLNOR_POS(-1)***	**-0.801**	**-0.176**
شوک مثبت نرخ ارز با دو وقفه زمانی***	SHOCKLNOR_POS(-2)***	**-0.765**	**-0.165**
شوک منفی نرخ ارز **	SHOCKLNOR_NEG**	**0.699**	**0.160**
تولید ناخالص داخلی با یک وقفه زمانی	LGDP***	2.203	0.309
نرخ سود مورد انتظار تسهیلات	LR***	0.329	0.053
مانده تسهیلات اعطایی به بخش کشاورزی	LLOAN**	0.951	0.183
نرخ ارز در بازار آزاد	LNOR***	-0.7	-0.392
عرض از مبداء	C	-45.2244	-

*نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱۰٪

*Represents significant at 10%

پیشنهادات

مطالعـات گذشـته در خصـوص ارتبـاط بـین انحـراف نـرخ ارز و سرمایه‌گذاری، به بررسی ارتباط خطی و متقـارن بـین ایـن دو متغیـر پرداختند اما در مطالعه حاضر، با بهره‌گیـری از داده‌هـای سـالانه دوره ۹۶-۱۳۵۷ به بررسی ارتباط خطی و غیرخطی (متقارن و غیر متقارن) اثر انحراف نرخ ارز بر سرمایه گذاری بخش کشاورزی از طریق روش خودرگرسیونی غیرخطی با وقفه‌های گسترده (NARDL) پرداخت. در این مطالعـه، جهـت اسـتخراج انحرافـات نـرخ ارز از فیلتـر هودریـک پرسکات استفاده شده است. نتـایج تحقیـق نشـان داد کـه ۱- میـان شوک‌های نرخ ارز و سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، در کوتاه‌مدت و بلندمدت رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد. ۲- با توجه بـه نتـایج آماره والد (که نشان داد فرضیه تقارن میان شوک های مثبت و منفـی رد و بنـابراین اثـر شـوک‌هـای ارزی نامتقـارن اسـت) و نیـز آزمـون معنی‌داری F بلند مدت و آزمون نسـبت درسـتنمایی روش NARDL در الگوسازی مدل مطالعه حاضر قویتر می‌باشد و به عنوان الگوی برتر انتخاب می‌شود لذا اثر شوک‌های ارزی نامتقارن بـوده و شـوک‌هـای مثبت ارزی اثر منفی بر سرمایه‌گذاری بخش داشـته اسـت. همچنـین شوک‌های منفی نرخ ارز، اثر مثبتی بر سـرمایه‌گـذاری بخـش داشـته است. میزان تاثیر شوک‌های منفی کمتـر از شـوک‌هـای مثبـت بـوده است. ۳- شوک‌هـای مثبـت در دوره جـاری، دوره گذشـته و دو دوره پیش از آن، اثرات منفی خود را بر سرمایه‌گذاری در بخش کشـاورزی می‌گذارنـد، در حـالی کـه تنهـا شـوک‌هـای منفـی دوره جـاری، بـر سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی اثر مثبت می‌گذارنـد. بنـابراین اثـر شـوک‌هـای مثبـت پایـدارتر ارزیـابی مـی‌شـود. ۴- مجمـوع اثـرات شوک‌های ارزی و نرخ ارز در بازار آزاد نیز منفی است. به عبارت دیگر هم افزایش نرخ ارز در بازار آزاد و هم شوک‌های آن تـاثیر منفـی بـر سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی می‌گذارد. دوره زمانی بـالای بازگشـت سرمایه، نرخ بازگشت سرمایه نسـبتاً پـایین در مقابـل بـازدهی سـایر فعالیت‌ها و ریسک‌های ذاتی بخش کشاورزی، از عواملی است کـه در صورت تشدید نااطمینـانی، سـبب کـاهش سـرمایه‌گـذاری در بخـش کشاورزی می‌شود. ۵- از سوی دیگر در شرایط تلاطـم و نااطمینـانی نرخ ارز در اقتصاد، بـه سـبب اثرگـذاری مسـتقیم نـرخ ارز بـر قیمـت کالاهای صادراتی و وارداتی و معیشت مردم، دولت‌ها باید تلاش کنند تا منـابع ارزی خـود را بـه سـمت کالاهـای اساسـی و دارو و اجـرای سیاست‌های حمایتی سوق دهند. یکی از محوری‌ترین بخش‌ها و اجزا برای دستیابی به این اهداف، بخش کشاورزی است. از این رو دولت از طریق ابزارهای پولی و مالی و تجاری، باید سرمایه‌گـذاری در بخـش کشاورزی را افزایش دهد. ۶- همانطور که رابطه منفـی میـان شـوک نرخ ارز و سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی نشان داد بروز هـر گونـه شوک ارزی، به معنای ایجاد تلاطم در اقتصاد بوده و تخصیص منـابع را از سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های مولد نظیر تولید کشاورزی به سمت فعالیت‌های غیرمولد نظیر سوداگری در بازار ارز، طلا و سـکه، دلالـی مسکن و خودرو سوق مـی‌دهـد. یکـی از راه‌کارهـای مقابلـه بـا ایـن وضعیت ایجاد ثبات در بازار نرخ ارز و جلوگیری از نااطمینانی نـرخ آن است. تک نرخی کردن ارز یکی از ابزارهای دسـتیابی بـه ایـن هـدف است. ۷- با توجه به تاثیر منفی نرخ ارز در بازار آزاد بر سرمایه‌گـذاری در بخش کشاورزی، در صورت تداوم رشد نرخ ارز، سـرمایه‌گـذاری در بخش کشاورزی دچار افت مـی‌شـود. بـا توجـه بـه تـاثیر مسـتقیم و هم‌جهت سرمایه‌گذاری دوره گذشته بـر سـرمایه‌گـذاری دوره جـاری، کاهش سرمایه‌گذاری دوره جاری، سرمایه‌گذاری سال‌های آتی را نیـز

دچار مشکل می‌کند. چون مانده تسهیلات اعطایی و نرخ سود مورد انتظار تسهیلات پرداختی به بخش، تاثیر مثبتی بر سرمایه‌گذاری داشته است، پیشنهاد می‌شود، اعطای تسهیلات تکلیفی در دستور کار دولت قرار گیرد. هدف از این سیاست جلوگیری از کاهش سرمایه‌گذاری دوره جاری است. ۸- با توجه به واکنش منفی سرمایه‌گذاری به شوک‌های نرخ دلار و نرخ دلار در بازار آزاد، کاهش وابستگی به دلار و استفاده از سایر ارزهای پرقدرت نظیر یورو مناسب ارزیابی می‌شود. البته سنجش تاثیر شوک‌های دلار بر سایر ارزها مانند یورو می‌تواند موضوع مطالعات آتی باشد. ۹- با توجه به رابطه منفی میان شوک نرخ ارز و سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، سیاست‌های دولت باید بر جلوگیری از شوک‌های ارزی و تثبیت آن متمرکز شود. ۱۰- به دلیل این که مجموع اثرات شوک‌های ارزی و نرخ ارز در بازار آزاد، بر سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی نیز منفی و اثر سرمایه‌گذاری دوره قبل تاثیر مثبت بر سرمایه‌گذاری دوره جاری دارد، پیشنهاد می‌شود، سیاست‌های افزایش سرمایه ثابت مانند سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات، سرمایه‌گذاری در ساختمان و بهبود سیستم‌های آبیاری و گلخانه‌ای در اولویت قرار گیرد. باید توجه داشت که در صورت افت سرمایه‌گذاری دوره جاری و تداوم شوک‌های ارزی و رشد نرخ ارز، پیامدهای منفی این رویدادها تشدید می‌شود.

منابع

1- Alam M.I., and Quazy R.M. 2003. Determinant of Capital Flight: an Econometric Case Study of Bangladesh). Review of Applied Economics (17): 85-103.
2- Bahmani-Oskooee M., and Hajilee M. 2012. Exchange rate volatility and its impact on domestic investment. Research in Economics, Elsevier 67(1): 1-12.
3- BLeany M., and Greenwey D. 2001. The Impact of Term of Trade and Real Exchange Rate Volatility on Investment and Growth in Sub-Saharan Africa. Journal of Development Economics 45(20): 500-491.
4- Banerji A., and Dolado J., and Galbraith J.W., and Hendry D.F. 1993. Cointegration, Error Correction, and the Econometric Analysis of Non-Stationary Data. Oxford University Press.
5- Cottani J., and Cavallo F., and Khan S. 1990. Real Exchange Rate Behavior and Economic Performance in LDC. Economic and Cultural Change. (39).
6- Easterly W., and Islam R., and Stiglitz J. 2000. Explaining Growth Volatility. Annual World Bank Conference on Development Economics. Oxford University Press.
7- Farajzadeh B. 2017. Study of the relationship between shocks caused by exchange rate fluctuations on private sector investment in Iran. The first international conference on economic planning, sustainable and balanced regional development. University of Kordestan. (In Persian with English abstract)
8- Golkhandan A. 2016. The effect of positive and negative impacts of oil price shocks on stock price index in Iran (is this asymmetric effect?). Quarterly Journal of Financial and Economic Policies (15): 89-114. (In Persian with English abstract)
9- Granger C.W., and Yoon G. 2002. "Hidden Cointegration", University of California, Working Paper.
10- Halafi H.R., and Eghbali A.R., and Gaskari R. 2004. Deviation of real exchange rate and economic growth in Iranian economy. Quarterly Journal of Economic Research 4(14): 167-188. (In Persian with English abstract)
11- Karimzadeh S., Imam Verdi Gh., and Shayesteh A. 2004. A study on the effect of the real exchange rate on non-oil exports of Iran. Economics Quarterly (8)29: 151-174. (In Persian with English abstract)
12- Karras G., and Stokes Houston H. 1992. Why are the effects of money supply shocks asymmetric? Evidence from prices, consumption, and investment. University of Illinois at Chicago.
13- Kandil M. 2000. The asymmetric effect of exchange rate fluctuation: theory and evidence from developing countries. Working paper.
14- Kazerooni A.R., and Dolati M. 2007. The effect of the real exchange rate uncertainty on private sector investment (case study of Iran). Quarterly Journal of Commercial Law Research (45): 283-306. (In Persian with English abstract)
15- Loony R.E. 1991. Factors affecting private sector investment in Agriculture.
16- Morad Pour Olaadi M., Ebrahimi M., and Abbasion V. 2008. Investigating the effect of real exchange rate uncertainty on private sector investment. Iranian Economic Research Quarterly 10(35): 159-176. (In Persian with English abstract)
17- Narayan P.K., and Narayan S. 2004. Estimating Income and Price Elasticity's of Imports for Fiji in a Cointegration Framework. Economic Modeling (22): 423-438.
18- Nucci F., and Pozzolo A.F. 2001. Investment and Exchange Rate: An analysis with firm-Level Panel Data. European Economic Review (45): 259-283.
19- Serven L. 1998. Macroeconomic Uncertainty and Private investment in LDCs: An Empirical Investigation. The World Bank Published.
20- Serven L. 2002. Real Exchange rate uncertainty and private investment in developing countries. The World Bank

Published.
21- Serven L. 2003. Real Exchange rate Uncertainty and Private investment in LDCs. The review of Economics and Statistics 85(1): 21-212.
22- Shin Y., Yu B., and Greenwood-Nimmo M.J. 2011. Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. Available at SSRN: http:ssrn.com.abstract=1807745 or http:dx.doi.org.10.2139.ssrn.1807745.
23- Shin, Y., Yu B., and Greenwood-Nimmo M. 2014. Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. Festschrift in Honor of Peter Schmidt, Springer, New York: 281-314.
24- Schorderet Y. 2003. "Asymmetric Cointegration", University of Geneva
25- Vincenzo A., Gianfranco Enrico A., and Pier Luigi B. 2003. Investment and Exchange Rate Uncertainty. Journal of Policy Modeling (25): 811-824.
26- Zeira J. 1990. Cost Uncertainity and rate of investment. Journal of Economic Dynamics and Control (14): 53-63.

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 34, No. 2, Summer 2020, p. 113-125

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۴، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹، ص. ۱۲۵-۱۱۳

Modelling the Effect of Exchange Rate Shocks on Investment in Agriculture Sector
(Application of NARDL Method)

A.A. Baghestany[1*]
Received: 12-10-2019
Accepted: 05-07-2020

Introduction: Developing economies suffer from high degree of macroeconomic uncertainty. Growth, inflation, real exchange rates and other key macroeconomic variables are much more volatile, and the consequences of this excess volatility for aggregate performance in several dimensions like growth, investment and trade, have attracted some attention in recent empirical literature. In the case of investment, this concern has been renewed by recent theoretical work identifying several channels through which uncertainty can impact investment, under various assumptions about risk aversion, adjustment costs to investment and other factors. Iran, has a high degree of uncertainty in the macroeconomic variables. One of the major challenges related to the management of the foreign exchange market in Iran comes back to agricultural investment. Among different investments in economic sectors, investment in agricultural sector possesses a special prominence and position since investment in agricultural sector not only induce the growth of production and employment in this very sector, but also encourages production and employment growth in other economic sectors. Therefore, identifying effective factors on investment in agricultural sector and adopting suitable policies for increasing investment, possesses a supreme prominence. In Iran, the notions of finance and investment have always been facing several difficulties due to deep independence to oil revenues and instability of its price as well as high risk it involves; and for this reason, investing in different sectors, including agriculture, has always experienced severe fluctuations.

Materials and Methods: Data on agricultural investment in Iran were provided by annual statistics from 1978-2016. All of the following data were gathered from the statistical office of the Central Bank of Iran including Investment in agricultural sector in Rials using a constant price of 2011 = 100, Annual real GDP using a constant price of 2011 = 100, Short run interest rate on bank facilities and loan, and loans given to agricultural sector by banks.

NARDL Method When the order of integration is not the same for all variables then we use the lagged variables as proposed by Pesaran et al. (2001). Imagine two variables and their relation as follow: $y_t = \beta^+ X_t^+ + \beta^- X_t^- + u_t$ $\quad X_t = X_0 + X_t^+ + X_t^-$

To check the asymmetries, we have to make a separate series for appreciation and depreciation as proposed by Bahmani-Oskooee and Soharabian (1992). A series of exchange rate will be divided in its positive movements or appreciation, as indicated by X_t^+, and negative movements or depreciation, as indicated by X_t^-, and is given as follows: $X_t^+ = \sum_{j=1}^{t} \Delta X_j^+ = Max(\Delta X_j, 0), X_t^- = \sum_{j=1}^{t} \Delta X_j^- = Min(\Delta X_j, 0)$

To check the impact of positive and negative movements of one variable on the other variable, Equation above will be transformed as: $z_t = \beta_0{}^+ Y_t^+ + \beta_0{}^- Y_t^- + \beta_1{}^+ X_t^+ + \beta_1{}^- X_t^-$

The non-linear ARDL model can be described as follows $y_t = \sum_{j=1}^{p} \varphi_j Y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q} (\theta_j^+ X_{t-j}^+ + \theta_j^- X_{t-j}^-) + \varepsilon_t$

Results and Discussion: In order to study the nonlinear effect of exchange rate and its shock on investment in agricultural sector, a NARDL model has been used. The results of Ramsey Reset Test show that the model is well-specified. LM test has been applied to investigate auto correlation. The results of LM test also reveal that the zero hypothesis is not rejected, and the final model does not have the problem of consistent correlation. The Breusch-Pagan-Godfrey Test (BPG) has been employed to investigate the phenomenon of heteroskedasticity.

1- Assistant Professor, Agricultural Planning, Economic and Rural Development Research Institute, Tehran, Iran
(*- Corresponding Author Email: a.baghestany@agri-peri.ac.ir)

The results of this test also indicate that for the final model, the zero hypothesis is not rejected, and therefore the pattern do not have the problem of Heteroskedasticity. Positive shocks of exchange rate have shown a negative impact on agricultural investment in the current and previous two periods. While negative shocks of exchange rate have had a positive effect on current investment. NARDL pattern is a method which considers the short-run dynamics among the variables and estimates the long-run relationships as well. In this pattern first the dynamic model, then the long-run relation and error correcting pattern are fitted. The results of the Wald test show that the hypothesis of symmetry between positive and negative shocks is rejected and hence the effect of currency shocks is asymmetric. In the long run, changes in positive currency shocks have had a negative effect on investment. Results of F test also approve the long run relation. H0 is rejected and the presence of long-run relation is confirmed. The presence of co-integration among a set of economic variables provides a statistical base for using the error correction pattern. In the short term, current currency shocks and the previous two period currency shocks have had a negative and significant impact on agricultural investment. In Short term, changes in negative shock had no effect on investment. Also, after 1.5 periods, the short-term imbalances are adjusted in the long run.

Conclusion: This study used a non-linear autoregressive distributed lag (NARDL) model to check an asymmetrical relationship between Exchange volatilities and agricultural Investment. In current study, the Hodrick Prescott filter has been used to derive exchange rate volatilities. Results have shown that: 1) there is a negative and significant relationship between exchange rate shocks and investment in the agricultural sector in the short and long term. 2) With respect to negative impact of exchange rate on investing in agricultural sector, if this exchange rate increases remain stable, investment in the agricultural sector would decline very severe. Given the direct and historical impact of investing in the current period, investment will also be a problem for future years. Since given loan have had a positive impact on the investment, it is suggested that government increases these loans and facilities. The purpose of this policy is to prevent current investments decreases. 3) With respect to negative reaction of investment to US-Dollar-denominated shocks, the decline in US-Dollar dependency and the use of other high-yielding currencies such as the EURO currencies are appropriate. There are asymmetrical linkages between these two variables therefore negative exchange rate volatilities have positive effect and positive exchange rate volatilities have negative and significant effect on agricultural investment. The effect of negative shocks was less than the positive ones.

Keywords: Exchange rate shocks, Hodrick Prescott filter, Investment, NARDL